



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001176763 A**

(43) Date of publication of application: 29.06.01

(51) Int. Cl. **H01L 21/02**
G05B 15/02

(21) Application number: 11354979

(22) Date of filing: 14.12.99

(71) Applicant: **NEC CORP**

(72) Inventor: TOKUYAMA KOJI

**(54) METHOD AND SYSTEM FOR AUTOMATIC
PROCESS FOR NON-PRODUCT WAFER
INCLUDING PRODUCT WAFER, AND RECORD
MEDIUM ON WHICH THE METHOD IS
RECORDED**

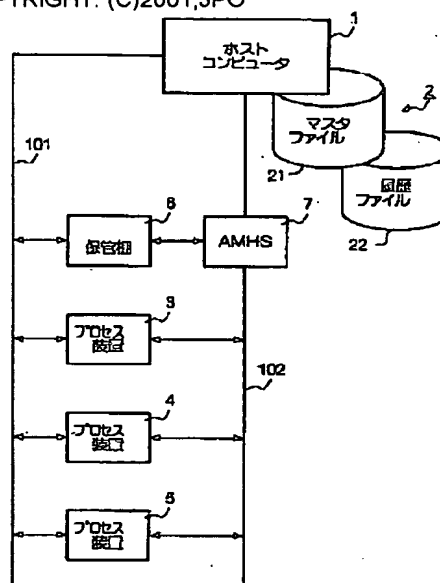
processed for the purpose of product assurance is judged from its flow and use application division and processing information of the non-product wafer can be made to link to the history of the product lot.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform unmanned transport control and information management, etc., corresponding to individual use application.

SOLUTION: A host computer 1 receives transfer requirements from a process device 3 (4, 5), and dispatches the requirements to a trigger for a product lot containing non-product wafers kept in custody in a storage shelf 6, and sends a transfer command for the target lot to an AMHS 7. In the process devices, for example, there are devices that conducts processes, while holding a dummy wafer or requires a wafer for cleaning reproduction with a specified frequency. By setting a usage application division to the transport requirement from these process devices, the non-product wafer that the device requires is transferred with required timing. Further, it is possible that the non-product wafer



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-176763

(P2001-176763A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) IntCl.	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
H 0 1 L 21/02		H 0 1 L 21/02	Z 5 H 2 1 5
G 0 5 B 15/02		G 0 5 B 15/02	Z 9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-354979

(22) 出願日 平成11年12月14日 (1999.12.14)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 徳山 浩二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 昭男 (外3名)

Fターム(参考) 5B215 AA01 AA08 AA09 BB09 BB11

BB14 CC05 CX01 CX04 CX09

GG09 HH08 KK04

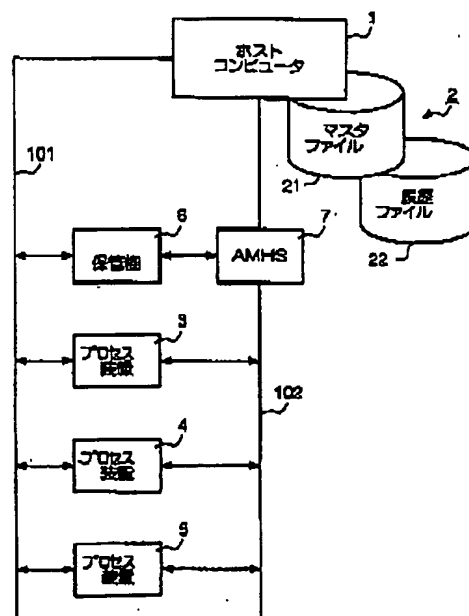
9A001 BB05 HH34 JJ45 JJ49

(54) 【発明の名称】 製品ウェハを含む非製品ウェハの自動化処理方法ならびにシステム及び同方法が記録された記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 個々の用途に対応した搬送制御や情報管理を無人で行う。

【解決手段】 ホストコンピュータ1は、プロセス装置3(4、5)から搬送要求を受信し、この要求をトリガに保管棚6に保管されている非製品ウェハを含む製品ロットを対象にディスパッチし、AMHS7に対して対象ロットの搬送指令を出す。また、プロセス装置の中には、例えばダミーウェハを保持しながら処理を行うものや、特定の頻度でクリーニング再生のためのウェハを必要とする装置がある。これらプロセス装置からの搬送要求に用途区分をセットすることにより、装置が必要とする非製品ウェハを必要なタイミングで搬送する。更に、製品保証を目的に処理された非製品ウェハをそのフローと用途区分から判断し、製品ロットの履歴に対して非製品ウェハの処理情報をリンクさせることもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体生産に係わる1以上のプロセス装置がホストコンピュータによって制御され、非製品ウェハを含む製品ウェハの搬送及び工程トラッキングを自動化する半導体生産自動化システムにおいて、前記ホストコンピュータは、前記工程の流れや前記工程毎に処理の条件が設定され格納されるマスタファイル上に、前記それぞれの工程における目的や動作で分類された用途区分を情報として付加し、前記各装置から発せられる前記製品ウェハまたは非製品ウェハの搬送要求に応じて前記マスタファイル上に格納される用途区分を含む処理条件を提供することにより、個々の用途に応じた製品ウェハまたは非製品ウェハを搬送し、工程トラッキングを制御することを特徴とする製品ウェハまたは非製品ウェハの自動化処理方法。

【請求項2】 前記ホストコンピュータは、前記各プロセス装置によって処理される非製品ウェハをその工程フローと用途区分から判断し、製品ロットに対する処理履歴に前記非製品ウェハの処理履歴を、前記装置程、ロット番号、処理条件、工程のうちの少なくとも1つをキーに関連づけることを特徴とする請求項1に記載の非製品ウェハの自動化処理方法。

【請求項3】 前記ホストコンピュータは、前記各プロセス装置からの問い合わせ応答に含まれる用途区分から製品ロットまたは非製品ロットの種別毎その目的を判断し、装置状態を更新することを特徴とする請求項1に記載の非製品ウェハの自動化処理方法。

【請求項4】 前記ホストコンピュータは、定期的に処理が必要な非製品ウェハに関し、前回チェック時からの経過時間、処理ロット数のうちの少なくとも一つを処理条件に応じて個別に管理し、予め定義された時間もしくは処理ロット数をカウントして前記非製品ウェハに対して搬送指示を発行することを特徴とする請求項1に記載の非製品ウェハの自動化処理方法。

【請求項5】 前記プロセス装置は、前記ホストコンピュータに対する問い合わせ応答によって得られる用途区分、もしくはバッチ構成された用途区分の組み合わせに応じ非製品ウェハの供給、回収を行うことを特徴とする請求項1に記載の製品ウェハを含む非製品ウェハの自動化処理方法。

【請求項6】 半導体生産に係わる1以上のプロセス装置がホストコンピュータによって制御され、非製品ウェハを含む製品ウェハの搬送及び工程トラッキングを自動化する半導体生産自動化システムにおいて、前記非製品ウェハを含む製品ウェハをロット単位で保管する保管棚と、前記ホストコンピュータから発行される搬送指示に従い前記保管棚と前記プロセス装置間における前記非製品ウェハを含む製品ウェハの搬入出を行う自動搬送車と、前記工程の流れや前記工程毎に処理の条件が設定され格

納されるマスタファイル上に、前記それぞれの工程における目的や動作で分類された用途区分を情報として付加し、前記各プロセス装置から発せられる前記製品ウェハまたは非製品ウェハの搬送要求に応じて前記マスタファイル上に格納される用途区分を含む処理条件を提供するホストコンピュータと、を有することを特徴とする非製品ウェハの自動化処理システム。

【請求項7】 前記ホストコンピュータは、製品フローと非製品フローの各工程をリンクさせるために、前記プロセス装置、ロット、条件、工程の少なくとも一つをキーとして関連付け、登録設定されるデータ展開組み合わせテーブルメモリと、製品ロットが前記関連付けられた工程で処理されたタイミングで前記データ展開テーブルメモリをチェックし、その条件が定義されていたときに製品ロットを含む関連情報が登録設定される関連テーブルメモリと、頻度管理のタイミングで前記非製品ウェハが同プロセス装置で処理されたときに該当する関連テーブルメモリの非製品ロットとして追加登録することにより、製品フローと非製品フローのリンケージを行う手段と、を有することを特徴とする請求項6に記載の非製品ウェハの自動化処理システム。

【請求項8】 半導体製造に係わる1以上のプロセス装置がホストコンピュータによって制御され、保管棚にセットされた非製品ウェハを含む製品ウェハからなるロットを前記プロセス装置との間で自動搬送車を介して搬送すると共に工程トラッキングを自動化する非製品自動化処理システムに用いられ、前記プロセス装置から搬送要求を受信し、バッチ構成の要否をチェックするステップと、バッチ構成が不要であると判断された場合、添付出力される用途区分情報をチェックし、その区分に従う適切なロットを前記保管棚から選択して前記自動搬送車に搬送指示を発行するステップと、頻度管理によってその区分に従うロットが必要なタイミングか否かをチェックするステップと、必要であれば、頻度管理により指示された適切なロットを前記保管棚から選択して前記自動搬送車に対して搬送指示を発行するステップと、バッチ構成が必要であると判断された場合、マスタファイルを参照して用途区分をチェックし、その区分に従う適切なロットを前記保管棚から選択して前記自動搬送車に搬送指示を発行するステップと、頻度管理によってその区分に従うロットが必要なタイミングか否かをチェックするステップと、必要であれば、頻度管理により指示された適切なロットを前記保管棚から取り出し前記自動搬送車に対して搬送指示を発行するステップと、がプログラムされ記録されるコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製品の品質保証や各プロセス装置を管理するために使用される非製品ウエハの自動化処理方法ならびにシステム及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体生産ラインでは、製品ウエハ以外に、製品ウエハの品質保証や、拡散炉、スパッタ装置等各種プロセス装置の管理を目的として、非製品ウエハ（以下、NPW: Non Product Wafer）が流される。大半のNPWは、完全に生産システムと切り離された形でプロセス装置ローカルに運用している。また、運用する場合のタイミング、その他も全て操作する人に依存している。

【0003】図15に示すように、一部、NPWに製品同様の工程フローを生産システム上に持つものもあるが、製品に自動化が行われないラインでは製品と区別が無い形で工程フローを持ち、製品ウエハが自動化されているラインでは製品と区別するためにNPWであるという認識を生産システム上で保持する。製品が自動化されているラインでは、プロセス装置からの搬送要求をトリガにホストコンピュータで仕掛け棚に存在する製品のみを対象にディスパッチし、該当製品に対して搬送指示がなされていた。

【0004】一方、NPWに関しては、その搬送タイミングを人が判断し、ホストコンピュータ経由でNPWに対して搬送指示がかけられる。また、プロセス装置の状態管理として、製品処理中は“稼働”、NPW処理中は“準備作業”といった大分類で情報管理がなされ、製品とNPWの履歴はそれぞれ独立した形で保持されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記したように従来の半導体生産システムにおいては、NPWをプロセス装置へ搬送するタイミングを人が管理していたため、ライン内に人が入用となり、製品に対する免塵源となり、好ましくない。また、NPWを人が管理するため、チェック抜け等人為的なミス発生のポテンシャルが高い。

【0006】更に、情報管理においては、製品を流すために必要なNPWであるにも関わらず、履歴がそれぞれ独立して保持されるため、製品との関係が追いつく履歴を管理する害に負担がかかるといった欠点を持っていた。従って、NPWとして1つのカテゴリに集約され、自動化を実現する場合同一パターンの制御にしか対応できない。また、プロセス装置としては搬送可能状態であるという唯一の条件により、搬送要求をホストコンピュータへ発行し処理を委ねるため、柔軟性、拡張性のある搬送制御及び工程トラフィックの制御を期待することができなかった。

【0007】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので

あり、NPWに関して自動化を実現するために、NPWの工程フローや処理条件を定めたマスタファイル上に各NPWの用途情報を持たせることにより、個々の用途に対応した搬送制御や情報管理を行うことのできる非製品ウエハの自動化処理方法ならびにシステム及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体を提供することを目的とする。また、プロセス装置からの搬送要求に用途情報を付加することにより、プロセス装置でのみ判断可能なタイミングにおいても必要な用途のNPWを自動搬送することができる非製品ウエハの自動化処理方法ならびにシステム及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体を提供することも目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために請求項1に記載の非製品ウエハの自動化処理方法は、半導体生産に係わる1以上のプロセス装置がホストコンピュータによって制御され、非製品ウエハを含む製品ウエハの搬送及び工程トラッキングを自動化する半導体生産自動化システムにおいて、前記ホストコンピュータは、前記工程の流れや前記工程毎に処理の条件が設定され格納されるマスタファイル上に、前記それぞれの工程における目的や動作で分類された用途区分を情報として付加し、前記各装置から発生される前記製品ウエハまたは非製品ウエハの搬送要求に応じて前記マスタファイル上に格納される用途区分を含む処理条件を提供することにより、個々の用途に応じた非製品ウエハを搬送し、工程トラッキングを制御することとした。

【0009】このことにより、各非製品ウエハの用途に関し、搬送制御、工程トラッキング、情報管理の面から細かく分類し、更にその分類結果を非製品ウエハ工程フローの各工程毎にマスタファイルとして保持し、これを参照することで製品ロットを流すうえで必要な非製品ウエハの搬送及びトラッキングを自動化でき、生産ライン内の完全無人化を実現できる。

【0010】また、請求項2に記載の非製品ウエハの自動化処理方法は、請求項1に記載の同方法において、前記ホストコンピュータは、前記各プロセス装置によって処理される非製品ウエハをその工程フローと用途区分から判断し、製品ロットに対する処理履歴に前記非製品ウエハの処理履歴を、前記装置種、ロット番号、処理条件、工程のうちの少なくとも1つをキーに関連づけることとした。

【0011】このことにより、ホストコンピュータは、製品保証を目的に処理された非製品ウエハをそのフローと用途区分から判断し、製品ロットの履歴に対して非製品ウエハの処理情報をリンクすることができる。従って、後日履歴を追うときの負荷が軽減される。

【0012】更に、請求項3に記載の非製品ウエハの自動化処理方法は、請求項1に記載の同方法において、前記ホストコンピュータは、前記各プロセス装置からの問

い合わせ応答に含まれる用途区分から製品ロットまたは非製品ロットの種別毎その目的を判断し、装置状態を更新することとした。このことにより、装置状態管理上、処理された非製品ウェハの用途区分からその目的を判断して装置ステータスを表示でき、装置稼働情報の精度向上がはかれる。

【0013】また、請求項4に記載の非製品ウェハの自動化処理方法は、請求項1に記載の同方法において、前記ホストコンピュータは、定期的に処理が必要な非製品ウェハに関し、前回チェック時からの経過時間、処理ロット数のうちの少なくとも一つを処理条件に応じて個別に管理し、予め定義された時間もしくは処理ロット数をカウントして前記非製品ウェハに対して搬送指示を発行することとした。

【0014】このことにより、定期的に処理が必要な非製品ウェハについてはホストコンピュータで頻度を管理し、必要なタイミングで仕掛かり棚に保管されている非製品ウェハに対して搬送指示を出すことができ、非製品ウェハを必要とするタイミングに関し人の介入待ちがなくなるため、無駄時間の低減と信頼性向上に寄与する。

【0015】請求項5に記載の製品ウェハを含む非製品ウェハの自動化処理方法は、請求項1に記載の同方法において、前記プロセス装置は、前記ホストコンピュータに対する問い合わせ応答によって得られる用途区分、もしくはバッチ構成された用途区分の組み合わせに応じ、非製品ウェハの供給、回収を行うこととした。

【0016】プロセス装置の中には常時ダミーウェハを保持しながら処理を行う装置や、特定頻度で初期クリーニングのためにウェハを必要とする装置があり、これらプロセス装置からの搬送要求に用途区分を情報としてセットすることでそのプロセス装置が必要とする非製品ウェハを必要なタイミングで搬送できる。

【0017】請求項6に記載の非製品ウェハの自動化処理システムは、半導体生産に係わる1以上のプロセス装置がホストコンピュータによって制御され、非製品ウェハを含む製品ウェハの搬送及び工程トラッキングを自動化する半導体生産自動化システムにおいて、前記非製品ウェハを含む製品ウェハをロット単位で保管する保管棚と、前記ホストコンピュータから発行される搬送指示に従い前記保管棚と前記プロセス装置間における前記非製品ウェハを含む製品ウェハの搬入出を行う自動搬送車と、前記工程の流れや前記工程毎に処理の条件が設定され格納されるマスタファイル上に、前記それぞれの工程における目的や動作で分類された用途区分を情報として付加し、前記各プロセス装置から発せられる前記製品ウェハまたは非製品ウェハの搬送要求に応じて前記マスタファイル上に格納される用途区分を含む処理条件を提供するホストコンピュータとを有することとした。

【0018】上記構成により、ホストコンピュータは、プロセス装置から搬送要求を受信し、この要求をトリガ

に仕掛かり棚に保管されているロットを対象にディスパッチし、自動搬送車に対して対象ロットの搬送指令を出す。また、プロセス装置の中には、例えばダミーウェハを保持しながら処理を行うものや、特定の頻度でクリーニング再生のためのウェハを必要とする装置がある。これらプロセス装置からの搬送要求に用途区分をセットすることにより、装置が必要とする非製品ウェハを必要なタイミングで搬送できる。

【0019】また、請求項7に記載の非製品ウェハの自動化処理システムは、請求項6に記載の同システムにおいて、前記ホストコンピュータは、製品フローと非製品フローの各工程をリンクさせるために、前記プロセス装置、ロット、条件、工程の少なくとも一つをキーとして関連付け、登録設定されるデータ展開組み合わせテーブルメモリと、製品ロットが前記関連付けられた工程で処理されたタイミングで前記データ展開テーブルメモリをチェックし、その条件が定義されていたときに製品ロットを含む関連情報が登録設定される関連テーブルメモリと、頻度管理のタイミングで前記非製品ウェハが同プロセス装置で処理されたときに該当する関連テーブルメモリの非製品ロットとして追加登録することにより、製品フローと非製品フローのリンケージを行う手段とを有することとした。

【0020】上記構成により、ホストコンピュータは、製品保証を目的に処理された非製品ウェハをそのフローと用途区分から判断し、製品ロットの履歴に対して非製品ウェハの作業履歴、測定データ等の処理情報をリンクすることができる。従って、履歴を追うときの負荷が軽減される。

【0021】請求項8に記載の記録媒体は、半導体製造に係わる1以上のプロセス装置がホストコンピュータによって制御され、保管棚にセットされた非製品ウェハを含む製品ウェハからなるロットを前記プロセス装置との間で自動搬送車を介して搬送すると共に工程トラッキングを自動化する非製品自動化処理システムに用いられ、

前記プロセス装置から搬送要求を受信し、バッチ構成の可否をチェックするステップと、バッチ構成が不要であると判断された場合、添付する用途区分情報をチェックし、その区分に従う適切なロットを前記保管棚から選択して前記自動搬送車に搬送指示を発行するステップと、頻度管理によってその区分に従うロットが必要なタイミングか否かをチェックするステップと、必要であれば、頻度管理により指示された適切なロットを前記保管棚から選択して前記自動搬送車に対して搬送指示を発行するステップと、バッチ構成が必要であると判断された場合、マスタファイルを参照して用途区分をチェックし、その区分に従う適切なロットを前記保管棚から選択して前記自動搬送車に搬送指示を発行するステップと、頻度管理によってその区分に従うロットが必要なタイミングか否かをチェックするステップと、必要であれば、

頻度管理により指示された適切なロットを前記保管棚から取り出し前記自動搬送車に対して搬送指示を発行するステップとがプログラムされ記録されることとした。

【0022】本発明によれば、各非製品ウェハの用途に関して、搬送制御、工程トラッキング、情報管理の面から細かく分類し、その分類結果を非製品ウェハ工程フローの各工程毎にマスタ情報として保持するため、製品ロットを流す上で必要な非製品ウェハの搬送及び工程トラッキングを自動化でき、このことによりライン内の完全自動化が実現され、製品と人との完全分離により、人から製品への発塵を防止することができる。また、非製品ウェハの搬送及び工程トラッキングを自動化することでライン内の非製品ウェハの流れを一括管理することが可能になり、非製品ウェハを必要とするタイミングで人の対応待ちといった従来における無駄時間を削除でき、システムとしてのスループットが向上する。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は本発明における非製品ウェハの自動化処理システムの概略システム構成を示す図である。図において、1はホストコンピュータであり、大容量ディスク装置2を有し、この大容量ディスク装置2には、後述するマスタファイル21、履歴ファイル22他、プロセスデータ、測定データ等多数のデータファイルが割り付けられ格納される。これらファイル内データは、必要に応じてホストコンピュータに取込まれプログラム処理される。

【0024】3、4、5は、例えば、拡散炉、エッチング装置、測定器類等半導体製造のための各種プロセス装置であり、ホストコンピュータ1とは通信路101を介して接続される。6は、非製品ウェハを含む製品ウェハの仕掛かり棚であり、この仕掛かり棚6にセットされるNPWを含む製品ウェハは、ホストコンピュータ1、あるいは各種プロセス装置3、4、5による制御の下で搬送率軌道102を介して搬入出される。7は、ホストコンピュータ1制御の下、仕掛かり棚6にセットされた製品ロットを各プロセス装置3～5に運ぶ自動搬送車（AMHS: Automatic Material Handling System）である。

【0025】上記構成において、工程内の自動搬送制御は、プロセス装置3（4、5）からホストコンピュータ1に対し搬送要求が寄せられ、ホストコンピュータ1は、この要求をトリガに仕掛かり棚6に保管されているロットを対象にディスパッチし、AMHS 7に対して対象ロットの搬送指示を出す。一方、プロセス装置3

（4、5）の中には、常時ダミーウェハを保持しながら処理を行う装置や、特定頻度で初期クリーニングのためのウェハを必要とする装置が存在する。これら各プロセス装置3（4、5）からの搬送要求内に“用途区分”を情報としてセットすることにより、プロセス装置3（4、5）が必要とするNPWを必要なタイミングで搬

送することができる。

【0026】また、製品保証やプロセス装置の管理のために定期的に処理が必要なNPWに関しては、ホストコンピュータ1でその頻度を管理し、必要なタイミングで仕掛かり棚6に保管されているNPWに対して搬送指示を出す。

【0027】図2は、ユーザにより定義され、ホストコンピュータ1によって生成されるマスタファイルの構造を示した図である。ここでは、NPWに関して自動化を実現するために、NPWの工程フローや処理条件が定義されるマスタファイル21上に、各NPWの用途を持たせ、個々の用途に対応した搬送制御や情報管理を行うことが出来るようになっており、また、プロセス装置からの搬送要求に用途情報を付加することにより、プロセス装置でのみ判断可能なタイミングにおいても必要な用途のNPWを自動搬送できるようになっている。

【0028】具体的に、ホストコンピュータ1では、NPW品名に対し、目的を意味付けした“用途区分”なるフラグを保持する。また、NPW品名に対して一意に決まる工程フロー（処理条件）に対しても、同様に“用途区分”を保持する。図1に示す非製品ウェハの自動化システムは、仕掛かり工程に設定された用途区分を用いて、搬送制御や情報管理を行う。両者の関係は、工程フロー毎の“用途区分”が上位にあり、工程フロー毎に指定が無い場合にのみNPW品名毎の“用途区分”が代用される。“用途区分”は、NPWの用途に応じて作成される。また、製品名には製品を意味する用途区分が付加される。

【0029】図3にNPWの用途区分が（表1）として例示されている。ここでは、用途区分として、製品H、システムテスト品T、標準サンプルG、リファレンス回収R、リファレンス供給F、プロセスチェックM、装置パイロットP、再生、下地作成N、ダミーD、エキストラダミーE、サイドダミーSの11個が例示されている。プロセス装置3（4、5）として拡散炉を例示した場合、用途区分として、サイドダミーS、製品リファレンスRまたはプロセスチェックM、エキストラダミーEが用いられる。サイドダミーS、エキストラダミーEは装置内に常設され、装置内で使用頻度が管理される。限界に達すると装置はダミーを払い出し、新規のダミーをホストコンピュータ1へ要求する。ホストコンピュータ1は、ダミーの種類を仕掛かり条件キーと用途区分で判断し、AMHS 7により自動供給を行う。製品は数ロットがバッチ組されて処理されるが、そのバッチに数枚のリファレンスRやプロセスチェックMを挿入し製品と同様に処理を行う。但し、装置の状態管理用の装置パイロットPは製品とは同時に処理しない。

【0030】ホストコンピュータ1は、チェック目的に応じてバッチ組の組み合わせを変更する。プロセス装置3（4、5）は、バッチ組された用途区分の構成に応じ

て炉内のウェハ位置を変更する。製品リファレンスRやプロセスチェックMでウェハが次工程で得られた測定結果は、パッチ組した製品のデータとしてホストコンピュータ1のマスタファイル21上でリンクさせて活用する。リンケージの仕方については後述する。

【0031】ダミーにはランニングダミー、プロセスダミー、クリーニングダミー等が存在する。ランニングダミーは、装置のメンテナンス後などの装置立ち上げ時に装置の安定化を図るために用いる。そのため、ランニングダミーは、必要に応じて自動棚から供給されることが多い。プロセスダミーは、製品ウェハを処理する直前に処理し、プロセス条件の安定化を図るために用いる。プロセスダミーは装置内に常設されており、装置が必要（条件の変化、処理間隔等）に応じて製品ウェハ処理前に使用する。常設ダミーが使用済みとなると、自動棚から自動供給（交換）される。クリーニングダミーは、装置内のクリーニングのために用いられ、装置の構造やクリーニング頻度により、装置内に常設されているものや、必要に応じて自動棚から供給されるものとが存在する。

【0032】AMHS7とのインタフェースは製品と共用しているため、プロセス装置3（4、5）とホストコンピュータ1間で用途区分を用いて搬送要求を行い、ホストコンピュータ1からの作業問い合わせの結果（用途区分）を受けて、製品として処理するかダミーとして所定位置に取り込むかを判断するものである。

【0033】以下、プロセス装置の種別による各用途区分の利用例につき詳細に述べる。組み合わせ次第で用途区分はどの様にも使用できるため、図3に示す11個の用途区分が全てではなく、発展性がある。また、同一プロセス装置であってもその種類によって使用する用途区分は異なる。ここでは、拡散炉の場合、用途区分として、H、N、D、T、F、R、M、P、E、Sを、ある種のスパッタ装置、あるいはドライエッチング装置の場合、用途区分としてH、N、D、T、M、P、Eを、他の種のスパッタ装置、あるいはドライエッチング装置の場合、用途区分としてH、N、D、T、Pを、測定器類の場合、用途区分としてH、N、T、Gを使用するものとする。

【0034】各ロットが現工程にて、どの用途区分に属しているかはホストコンピュータ1が管理している。従って、プロセス装置3（4、5）としては、該当ロットがプロセス装置3（4、5）にセットされたタイミングで、該当ロットに用途区分をホストコンピュータ1から受信する。用途区分情報を受信後、その用途区分に応じてプロセス装置3（4、5）の動作や情報制御の内容を変化させる。

【0035】但し、拡散炉等のプロセス装置3（4、5）で使用する用途区分に関しては、そのNPWの搬送タイミングをプロセス装置自身が管理しているため、必

要なタイミングで必要なNPWの用途区分をホストコンピュータ1に対して送信する。ホストコンピュータ1は、その用途区分の搬送要求を受信して、プロセス装置3（4、5）へのNPW搬送指示をAMHS7に対して出す。プロセス装置3（4、5）へ搬送された後は、上記同様ホストコンピュータ1から用途区分を受信し（再確認）、その用途区分に従った動きになる。

【0036】プロセス装置3（4、5）として拡散炉を例示した場合の用途区分の利用例を図4～図9に示す。図4～図9とも、拡散炉におけるNPWを含む製品ロットの搬入出状況を示す。

【0037】図4において、製品キャリア（H）は、ここでは1～Nロットを1パッチと認識する。ホストコンピュータ1でパッチ構成処理を行った結果、1～Nの製品ロットをパッチと認識して同時に処理を行う。

【0038】図5において、製品リファレンスキャリアは、リファレンスウェハの供給用キャリア（F）と回収用キャリア（R）の2種類がある。製品リファレンス供給キャリアは、拡散装置からは製品キャリアの搬送要求とは非同期に要求され、装置内にストックしておき（①～③）、拡散装置ではリファレンスウェハを随時そのキャリアから供給する（④～⑥）。拡散装置は製品リファレンス供給用のキャリアFが空になったら、自動でキャリアの排出を行う。

【0039】製品リファレンス回収用キャリアは製品キャリアと同時に搬送される。製品リファレンス回収用キャリアは、装置から製品キャリアの搬送要求が送信されると、処理を行うロットのパッチ構成処理を行う際に、ホストコンピュータ1が製品リファレンスを行うか否かの判断を行い、製品リファレンスを入れる時にはホストコマンドを介して装置に通達し、製品キャリアと一緒に搬送されてくる（⑦～⑨）。そして、拡散装置が製品処理終了後に製品と同様に処理を行ったリファレンスウェハを回収キャリア（空キャリア）に回収する（⑦～⑨）。なお、拡散装置での製品リファレンスキャリアの回収は、製品キャリアHより優先して回収することとする。

【0040】図6において、プロセスチェックは、製品と同時に処理されるモニターウェハであり、製品リファレンスが装置内部にウェハをストックしているのとは異なり、外部からウェハの供給を行う。プロセスチェックキャリアにはモニターウェハMが入っており、装置から製品キャリアHの搬送要求が送信されると、処理を行うロットのパッチ構成処理を行う際に、ホストコンピュータ1がプロセスチェックを行うか否かの判断を行い、プロセスチェックを入れる時には、製品キャリアHと一緒に搬送されてくる（⑩）。拡散装置では、プロセスチェックMは製品と同時に処理を行い、モニターウェハはポートのモニターロットに供給する（⑦～⑨）。拡散装置では、プロセスチェックキャリアを、処理が終了したら元

のロットへ戻すこととする。

【0041】装置パイロットキャリアは装置のメンテナンスの条件チェック等に使用する。図7において、装置パイロットキャリアは、装置からホストコンピュータ1に対して製品キャリアの搬送要求を行った時に、ホストコンピュータ1の判断で装置パイロットをキャリアに代わって搬送する。また、装置パイロットPは1キャリア単位で搬送を行う(①)。拡散装置は、装置パイロットPはモニタースロットで処理を行い、製品とは別処理とし、代わりにエキストラダミーを詰める。装置パイロットの処理終了後は、1キャリア単位で排出を行う。

【0042】エキストラダミーEは、ポート内における製品ウェハの歯抜け分の補充用ウェハを差す。図8において、拡散装置のエキストラダミーキャリアは装置にエキストラダミーが存在しない場合または規定数に足りない場合に搬送要求を行う(①~②)。拡散装置内(装置キャリアストック内)に使用しているエキストラダミーEの使用回数(処理バッチ数)が許容値をオーバーしたら、排出(交換)を行う。

【0043】サイドダミーSは、ポートに常設するダミーウェハを示す。図9において、拡散装置のサイドダミーキャリアは、装置にサイドダミーが存在しない場合または規定数に足りない場合に搬送要求を行う(①~②)。拡散装置のポート内で使用しているサイドダミーの使用回数(処理バッチ数)が許容値をオーバーしたら、装置内(装置キャリアストック内)にストックしてあるサイドダミーをポート内に供給する(③~④)。オーバーしたダミーは、キャリアへ引き戻され、装置から排出され、サイドダミーキャリアは、装置にサイドダミーが存在しない場合または規定数に足りない場合に拡散装置は搬送要求を行う(①~②)。

【0044】尚、拡散炉では、用途区分N、D、Tは、製品(H)と同じ扱いとなる。ある種のスパッタ装置またはドライエッチング装置において、H、N、D、T、M、Pがセットされた場合の動作は先の拡散炉と同じである。また、エキストラダミーEに関しては、図8と同様に装置内で保持し、必要に応じて装置で使用する。但し、製品のウェハ欠落時の補填目的ではなく、装置の安定化を目的とした使用になる。使用限度オーバー時は、図8同様に排出(交換)動作になる。更に、他の種スパッタ装置あるいはドライエッチング装置において、H、N、D、T、M、Pがセットされた場合の動作は拡散炉と同じである。測定器類において、H、N、T、Gがセットされた場合の装置側動作は拡散炉と同じである。但し、用途区分Gのみ必要に応じて装置が搬送要求を行う。

【0045】尚、プロセス装置3(4、5)の動作として、各用途区分のロットを処理する場合にそのプロセス装置の稼動状態を変化させる。稼動状態は、製造ラインを管理する上で重要なパラメータであり、ライン能力の

把握には欠かせないものである。図10に、一般的なプロセス装置における各用途区分の扱い(稼動状態をどの様に変化させるか)を表形式で示す。(表2)からわかるように、処理開始時、ホストコンピュータ1に通知する設備状態はロットの種別(製品、製品リファレンス、プロセスチェック、装置パイロット、ダミー、標準サンプル、再生品)によってそれぞれ状態が異なる。ロット種別は、ホストコンピュータ1からの問い合わせ応答に含まれる用途区分で判断されるものとする。

【0046】図11は、ホストコンピュータ1がプロセス装置3(4、5)から搬送要求を受信したときの処理の流れをフローチャートで示した図である。まず、ホストコンピュータ1は、プロセス装置3(4、5)から搬送要求を受信し(ステップS111)、その装置種をチェックする(ステップS112)。ここで、要求のあったプロセス装置3(4、5)が拡散炉種でない、すなわち、バッチ構成処理が不要の場合は、同時に送られる用途区分情報をチェックし(ステップS113)、エキストラダミーEまたは標準サンプルGであった場合、仕掛かり棚6にあるE、Gの中から適当なロットを選択し、AMHS7に搬送指示を発する(ステップS117)。用途区分が製品Hであった場合は、更に、頻度管理により、プロセスチェックM、装置パイロットPが必要なタイミングが否かチェックし(ステップS114)、必要であれば、仕掛かり棚6にあるM、Pの中から、頻度管理により指示されたロットをAMHS7に対して搬送指示し(ステップS116)、否であれば、仕掛かり棚6内のH、N、D、Tの中から、適切なロットを選択指示してAMHS7に対して搬送指示を発する(ステップS115)。

【0047】一方、ステップS112の判断処理でプロセス装置が拡散炉種であることが認識された場合、要求と同時に送付される用途区分をチェックし(ステップS118)、エキストラダミーE、サイドダミーS、リファレンス供給Fのいずれかであった場合に仕掛かり棚6内のE、S、Fの中から、要求されたロット数でバッチ構成処理を行い、AMHS7に搬送指示を発行する(ステップS119)。用途区分が製品Hであった場合は、更に、頻度管理により、プロセスチェックM、装置パイロットP、リファレンス回収Rが必要なタイミングが否かチェックされ(ステップS120)、装置パイロットPが必要なタイミングであった場合、仕掛かり棚6内で頻度管理により指示されたPのみによりバッチ構成処理を行い、AMHS7に搬送指示を発行し(S121)、また、プロセスチェックMもしくは装置パイロットRが必要なタイミングの場合に仕掛かり棚6内で頻度管理により指示されたMまたはRと、適切なH、D、T、Nとでバッチ構成を行い、AMHS7に搬送指示を発行する(S122)。

【0048】尚、ステップS120の判断処理で頻度管

理によりM、P、Rが必要なタイミングでないと判断された場合は、仕掛かり棚6内で適切なHDTNでパッチ構成し、AMHS7に搬送指示を発行する(ステップS123)。

【0049】ホストコンピュータ1は、常時頻度管理を行っており、ここでは、前回チェック時からの経過時間や処理ロットなどの条件、号機などで個別に管理し、予め決められたタイミングを常時監視している。あるいは、プロセス装置の状態や処理ロットの結果を受信してタイミングをはかっているものとする。

【0050】ホストコンピュータ1は、更に、製品保証を目的に処理されたNPWをそのフロー(レシピ)と用途区分から判断し、製品ロットの履歴に対してNPWの作業履歴や測定データ等をリンクさせて管理している。また、装置状態管理上では、処理されたNPWの用途区分から、その目的を判断し装置ステータスを変更する。装置ステータスには、図10に表2として示すように、“稼働中”、“準備作業中”、“メンテナンス中”等が存在する。

【0051】製品の履歴とNPWの履歴を関連付けるための方法について、図12に示す工程フロー、図13に示すデータ展開組み合わせテーブル、図14に示す関連テーブルを参照しながら説明する。

【0052】図12では製品フローとNPWフローが工程毎併記示されている。ホストコンピュータ1は、製品ロット1が工程②で処理されたタイミングで、データ展開組み合わせテーブルをチェックし、その条件(装置種A条件1)が登録されている場合に、関連テーブルに登録する。関連テーブルは、装置種と号機毎に構成され、当初関連付けられるNPWロットは決定していないため、NPWロット欄は空欄のままとなっている(図14a)。製品ロット毎更に処理が進捗し、同様に関連テーブルに対して製品ロットが登録される(図14b)。そして、頻度管理のタイミングで、NPWが装置種A号機#001で処理された場合、該当する関連テーブルのNPWロット欄に、データ展開組み合わせテーブルに定義された内容に従うロット名が追加され、関連レコードが完成する(図14c)。ホストコンピュータ1はこの関連レコードを参照してデータ展開を行う。

【0053】尚、拡散炉では、パッチ組まれて製品と関連するNPWが同時処理されるため、パッチ処理されたタイミングで関連テーブルの関連レコードが完成する。以上説明のように本発明において、ホストコンピュータはプロセス装置から搬送要求を受信し、この要求をトリガに仕掛かり棚に保管されているロットを対象にディスプレイし、自動搬送率に対して対象ロットの搬送指令を出す。また、プロセス装置の中には、例えばダミーウェハを保持しながら処理を行うものや、特定の頻度でクリーニング再生のためのウェハを必要とする装置がある。これらプロセス装置からの搬送要求に用途区分をセット

することにより、装置が必要とする非製品ウェハを必要なタイミングで搬送できる。また、ホストコンピュータは、製品保証を目的に処理された非製品ウェハをそのフローと用途区分から判断し、製品ロットの履歴に対して非製品ウェハの作業履歴、測定データ等の処理情報をリンクすることができ、このことにより履歴を追うときの負荷が軽減される。

【0054】尚、図1におけるホストコンピュータ1の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムを他のコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによる施工管理を行ってもよい。なお、ここでいうコンピュータシステムとは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【0055】コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、フロッピーディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらにコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ(RAM)のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する伝送媒体は、インターネット等のネットワーク(通信網)や電話線等の通信回線のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

【0056】また、上記したプログラムは、上記した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても構わない。

【0057】

【発明の効果】以上説明のように本発明によれば、NPW工程フローの各工程毎、その工程における制御、管理方法を明確化するための用途区分をマスタファイルに保持し、処理されたロットの用途区分を元に、製品履歴へのデータ展開や装置ステータスの変更を行うことにより、また、頻度管理を行うことで、定期的なNPWの搬送指示を行うことができ、更に、プロセス装置側では自身の状態を管理し、かつ、稼働の為に必要なNPWを必要なタイミングで搬送することを要求できる。

【0058】このように、各NPWの用途に関して、搬送制御、工程トラッキング、情報管理の面から細かく分類し、その分類結果をNPW工程フローの各工程毎にマ

スタ情報として保持するため、製品ロットを流す上で必要なNPWの搬送及び工程トラッキングを自動化でき、このことによりライン内の完全自動化が実現され、製品と人との完全分離により、人から製品への発塵を防止することができる。また、NPWの搬送及び工程トラッキングを自動化することでライン内のNPWの流れを一括管理することが可能になり、NPWを必要とするタイミングで人の対応待ちといった従来における無駄時間がなくなり、システムとしてのスループットが向上すると共に、装置稼働情報の精度向上も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明における非製品ウェハの自動化処理システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明において使用されるマスタファイルのデータ構造を示す図である。

【図3】 本発明で使用する用途区分フラグの例を表形式(表1)で示す図である。

【図4】 拡散炉における製品キャリアの搬入出状況を示す動作概念図である。

【図5】 拡散炉における製品リファレンスキャリアの搬入出状況を示す動作概念図である。

【図6】 拡散炉におけるプロセスチェックキャリア搬入出状況を示す動作概念図である。

【図7】 拡散炉における装置パイロットキャリア搬入出状況を示す動作概念図である。

【図8】 拡散炉におけるエキストラダミーキャリア搬入出状況を示す動作概念図である。

【図9】 拡散炉におけるサイドダミーキャリア搬入出状況を示す動作概念図である。

【図10】 ロット種別による設備状態の種類を表形式(表2)で示した図である。

【図11】 ホストコンピュータの動作手順をフローチャートで示した図である。

【図12】 製品フローとNPWフローの関係を工程別に時間軸上に示した図である。

【図13】 データ展開組み合わせテーブルの一例を示した図である。

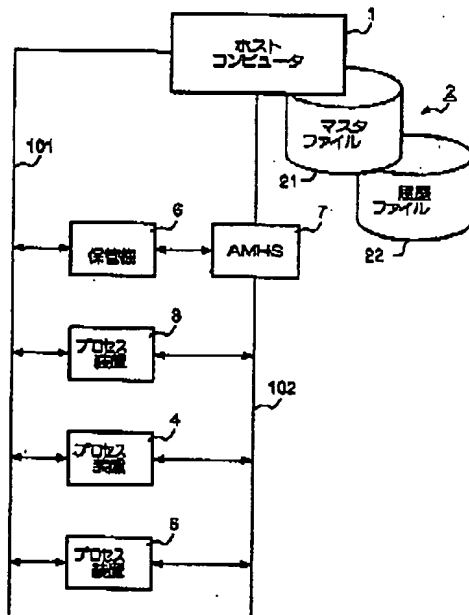
【図14】 製品の履歴とNPWの処理履歴を関連付ける関連テーブルのデータ構造を表形式(表3)で示した図である。

【図15】 従来のマスタファイルのデータ構造を示す図である。

【符号の説明】

1…ホストコンピュータ、2…大容量ディスク装置、3、4、5…プロセス装置、7…AMHS(自動搬送車)、21…マスタファイル、22…履歴ファイル

【図1】



【図2】

NPW品名A	用途区分(E)	製品品名B	製品(H)
工程1	レジピ1(N)	工程1	レジピ1(H)
工程2	レジピ2(N)	工程2	レジピ2(H)
工程3	レジピ3(N)	工程3	レジピ3(H)
工程4	レジピ4(E)	工程4	レジピ4(H)
工程5	レジピ5(N)	工程5	レジピ5(H)
工程6	レジピ6(N)	工程6	レジピ6(H)

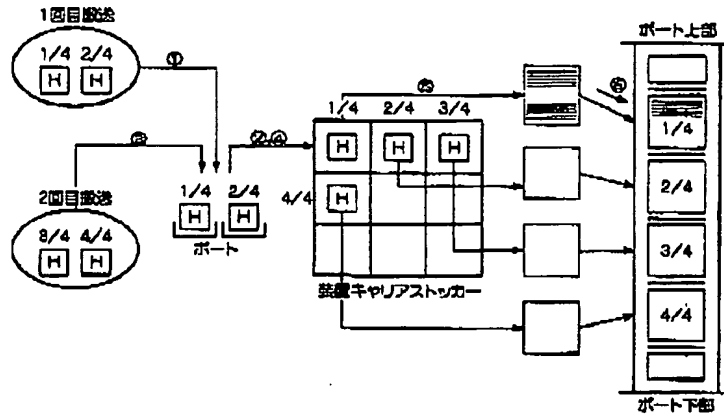
【図3】

リファレンス回収	R
リファレンス供給	F
プロセスチェック	M
装置/パイロット	P
再生/下地作成	N
ダミー	D
エキストラダミー	E
サイドダミー	S
製品	H
システムテスト品	T
標準サンプル	G

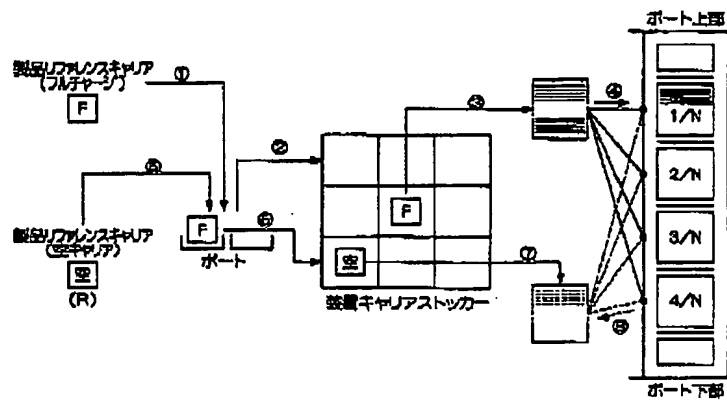
【図13】

データ展開組み合わせテーブル
装置種A-条件1-装置B-条件3
装置種A-条件2-装置C-条件4
...

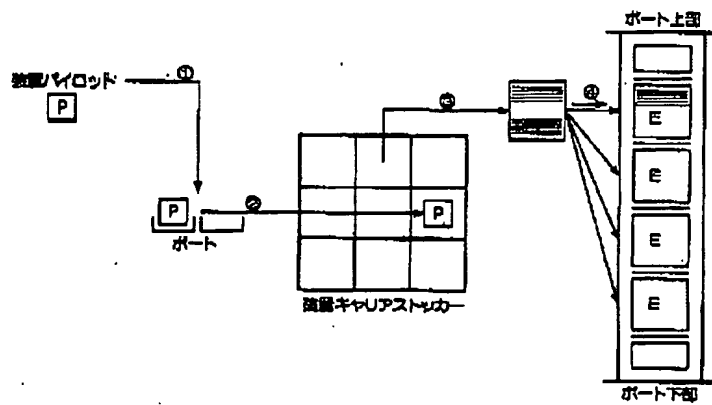
【図4】



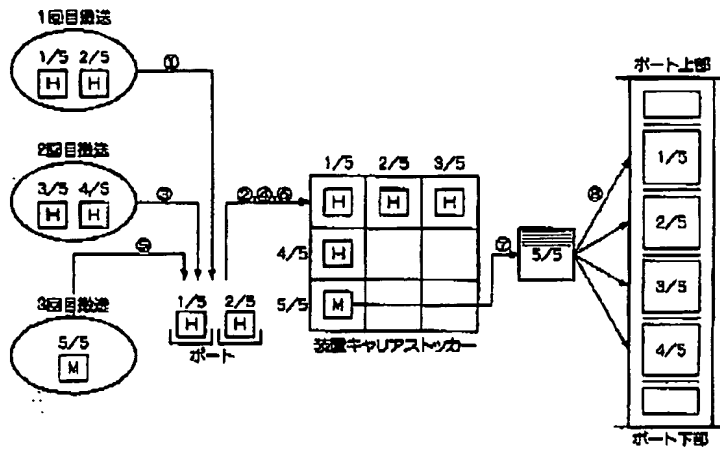
【図5】



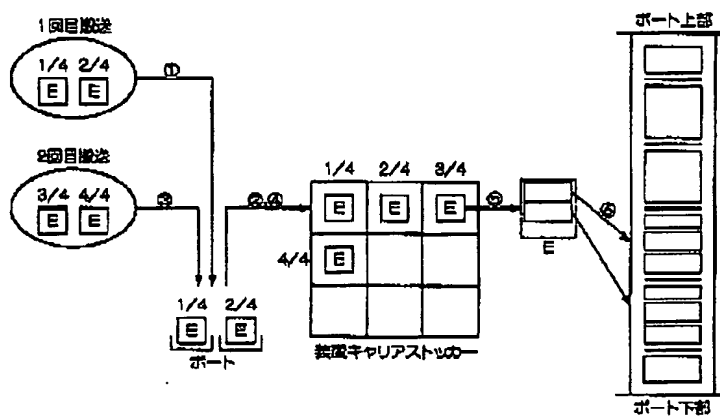
【図7】



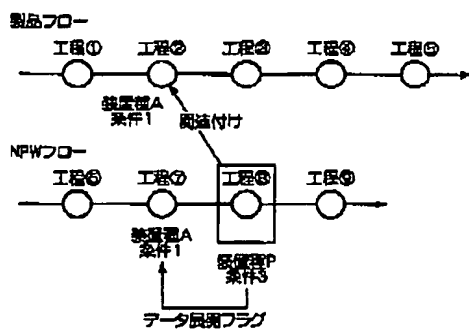
【図6】



【図8】



【図12】



【図15】

NPW品名A : NPW		製品品名B : 製品	
工程1	レシピ1	工程1	レシピ1
工程2	レシピ2	工程2	レシピ2
工程3	レシピ3	工程3	レシピ3
工程4	レシピ4	工程4	レシピ4
工程5	レシピ5	工程5	レシピ5
工程6	レシピ6	工程6	レシピ6

ロット種別	用途	検査状態	用途区分
製品	—	稼働	H
製品リカバリー (不良品回収)	拉断品、LPCVDの年内 のモニタウェハー	稼働管理 対象外	F,R
プロセス チェック	定期的に製品や数量の状態 をチェックするために使用するロット	準備作業	M
装置 パイロット	立ち上げ時、メンテナンスの受渡点検ロット	準備作業	P
ダミー	ウェハー枚数が規定値に満たない 場合に補充するためのロット	稼働管理 対象外	E,S
標準サンプル	規定値精度を確保するために 使用するロット	準備作業	G
再生品	社内で再生される全ての非製品	稼働	N
テスト品	各種システムのチェック用に 用いられる無量のロット	稼働	T

(要3)

(g) 【関連テーブル】関連付キー項目: 装置種A 台領#001b
(装置A/C/D) 系統工費

装置種A 台領#001				
装置元条件	NFWロット	製品ロット	装置先工程	関連条件
装置種B条件3		製品ロット1	工程②	装置種A条件1

(h) 【装置種A 台領#001

装置元条件	NFWロット	製品ロット	装置先工程	関連条件
装置種B条件3		製品ロット1	工程②	装置種A条件1
装置種C条件4		製品ロット2	工程③	装置種A条件2
装置種D条件3		製品ロット3	工程④	装置種A条件1

(i) 【装置種A 台領#001

装置元条件	NFWロット	製品ロット	装置先工程	関連条件
装置種B条件3	NFWロット7	製品ロット1	工程②	装置種A条件1
装置種C条件4		製品ロット2	工程③	装置種A条件2
装置種D条件3	NFWロット7	製品ロット3	工程④	装置種A条件1

【図11】

